

立命館大学大学院

学生員 ○ 増田 亜友美

立命館大学工学部

正会員 江頭 進治

日本工営(株)

正会員 金 海生

国際協力事業団

正会員 望戸 昌観

京都大学大学院農学研究科 正会員 藤田 正治

1. はじめに ブランタス川は流域面積 12000km²、流路延長 320km をもつジャワ島第2の河川である。本川は火山を取り巻くように流れており、その噴出物による支川からの土砂供給、河川構造物などの影響による不均衡により河床変動が激しく、流域は常に洪水災害の危険にさらされている。本研究では治水対策に有用な情報を得ることを目的として、本川中流域の蛇行部を含む流路を対象に平面二次元解析を行い、その結果を報告する。

2. 二次元河床変動モデル 対象区間は河口から 125km～136km の 11km である(図1)。図1に示す区間を流下方向(ξ方向)に142分割、川幅方向(η方向)に17分割し、境界適合直交曲線座標系の二次元平面流モデルを用いる。掃流砂量式には芦田・道上式、浮遊砂の基準点濃度および砂粒子の浮上率式には岸・板倉式を用いる。なお、掃流砂の向きに対する二次流の影響を考慮するため、流線の曲率に対応する底面二次流速を導入している。

3. 計算条件 初期河床位には、1991年の測量データに基づいて河床を平坦にしたものを用いる。河床材料は混合砂とし、1994年に同区間内で採取したデータを8粒径階に分けて全地点一様に与える(図2)。給砂は平衡給砂とする。流量は非定常とし、RUN-1には洪水ハイドログラフTYPE-1を、RUN-2にはTYPE-2を与える(図3)。図3の洪水ハイドログラフTYPE-1は1985年3月の同区間内でのデータであり、TYPE-2はTYPE-1のピーク部10数時間を与えた後、流量を急速に小さくしたものである。上流端および下流端の河床位は、一定とする。

4. 計算結果および考察 図4は、RUN-2における最深部の河床位および水位に関する縦断面図である。ここに、距離は図1の流路上に示すものに対応している。深掘れが生じるのは、川幅が狭くなる所と蛇行部においてである。また、2～3km付近では流量の減少に伴う埋め戻しがみられる。図5

(a)、(b)は2～3km付近の流速ベクトル図で

あり、(a)が24時間後、(b)が60時間後を表している。川幅が変化しながら弯曲するSec.A付近においては、流量の減少に伴い、流れが中央と外岸に分裂している。図6はSec.Aの横断面図であり、砂州の形成による流路分裂がみられる。図7は洪水ハイドログラフTYPE-1を与えた結果であり、図6のような流路分裂はみられない。また、いずれの場合においても内岸部での堆積があり、平均粒径には粗粒化がみられる。これは、流砂量に占める浮遊砂の割合が掃流砂の3～10倍程度と

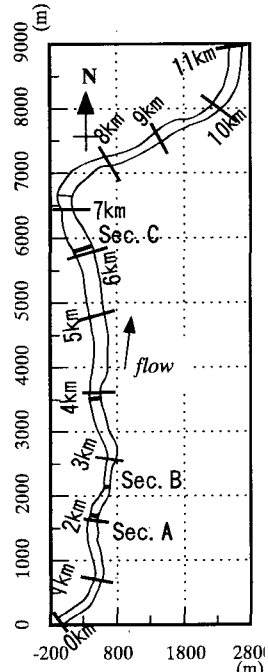


図1 計算対象区間

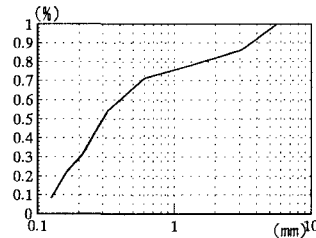


図2 粒径加積曲線

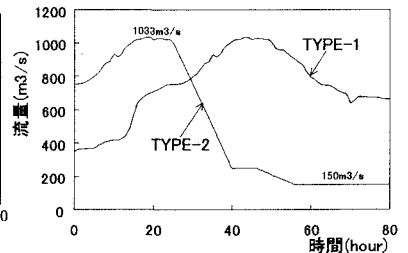


図3 流量ハイドログラフ

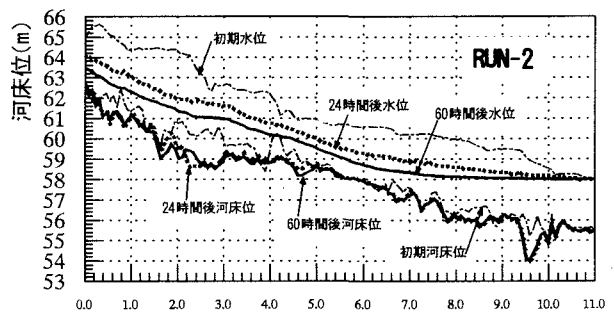


図4 最深河床位と水位 距離(km)

Ayumi MASUDA, Shinji EGASHIRA, Hai-sheng JIN, Masami MOKO, Masaharu FUJITA

なっており、河床材料の粒度分布が浮遊砂に支配されていることによる。つまり、内岸部において粒径の大きい砂は堆積しやすく、しかも浮遊しにくいことから粗粒化がおこるものと考えられる。蛇行狭窄部である Sec.B においては、流量の増加するとき、図4の最深河床部や図5の流速ベクトルからわかるように川幅が狭くなるにつれて流れが集中するため、掃流力が増大し、他の区間に比べて河床低下が顕著に表れる。しかし流量の減少に伴い、埋め戻しがおこる。図8は、その様子を表す横断面図である。図9は、川幅の広い直線流路付近である Sec.C の横断面図である。図6、8と比較すると川幅が広く、土砂の堆積が断面全体でみられ、さらに細粒化もみられる。

5. おわりに 本研究においては、浮遊砂を考慮した平面二次元解析を行い、流路分裂の発生状況および浮遊砂が卓越する場合には、河床変動が増大されて内岸堆積部で粗粒化がみられることなどが判明した。本研究は一部文部省科学研究費、国際学術研

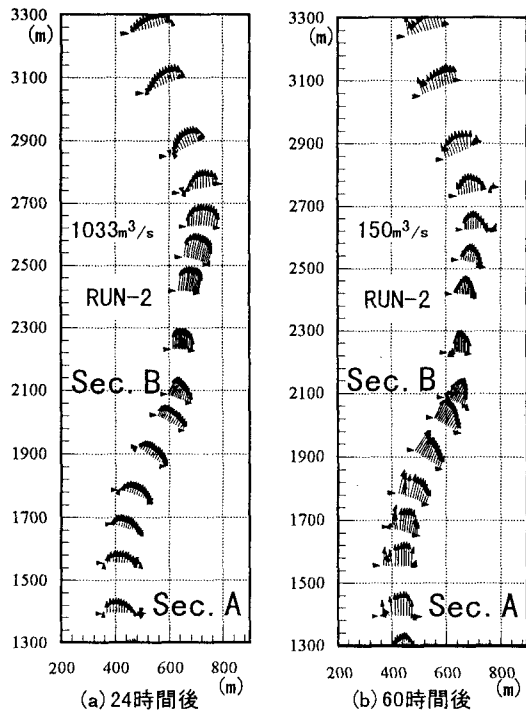


図5 水深平均流速ベクトル図

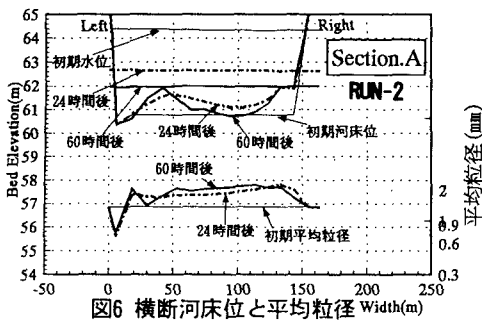


図6 横断河床位と平均粒径 Width(m)

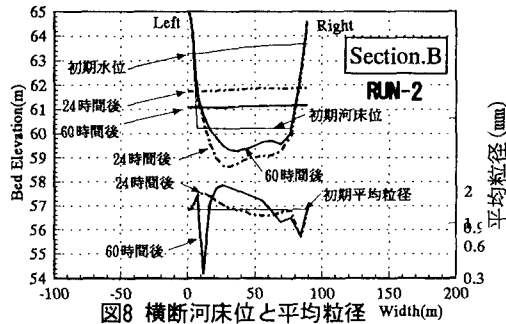


図8 横断河床位と平均粒径 Width(m)

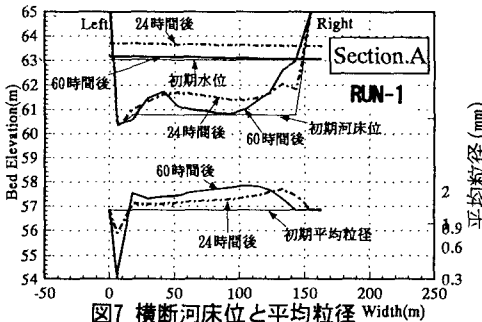


図7 横断河床位と平均粒径 Width(m)

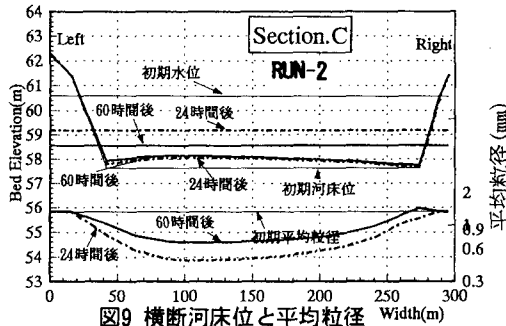


図9 横断河床位と平均粒径 Width(m)

究(代表者:江頭進治)、国際防災 10 年京都大学防災研究所特別事業の補助を受けて推進しているものであり、ここに記して感謝いたします。

参考文献 1) S.Egashira・H.S.Jin・F.Nakanishi: Characteristics of Flow and Bed Deformation in Meandering Reach of Brantas River, Indonesia, Proc. of WDFGM, Yogyakarta, Indonesia, 1996 2) Itakura, T., and Kishi, T., "Open Channel Flow with Suspended Sediments," Proc. ASCE, Vol.106, No.HY8, 1980, pp. 1325-1343.